

С.В. ТАРАСЕНКО, П.В. ТАРАКАНОВ, А.А. НАТАЛЬСКИЙ,
А.В. ПАВЛОВ, Н.А. ПРОНИН, А.Ю. БОГОМОЛОВ



ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С УЧЕТОМ ВАРИАНТОВ ТОПОГРАФИИ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ И ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО ПРОТОКА

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Рязань,
Российская Федерация

Цель. Определить оптимальный уровень пересечения поджелудочной железы с учетом топографии артериальных сосудов и панкреатического протока области перешейка и тела поджелудочной железы.

Материалы и методы. Исследовано 44 комплекса верхнего этажа брюшной полости. В артериальные сосуды вводили инъекционную массу с последующей фиксацией комплексов в растворе формалина. Ткань поджелудочной железы пересекали над верхней брыжеечной веной по вертикальным линиям, проведенным, на один, два, три, четыре и пять сантиметров левее верхней брыжеечной вены. В зависимости от диаметра артерии были поделены на типы: 1 тип (диаметр – 0,5-1,0 мм); 2 тип (диаметр – 1,1-1,5 мм); 3 тип (диаметр более 1,6 мм). На срезах оценивали топографию основных трубчатых структур, количество и диаметр артериальных сосудов более 0,5 мм, количество сосудов определенного типа и средний диаметр сосуда данного типа.

Результаты. На поперечном срезе над верхней брыжеечной веной, а также на срезе, выполненном на 1 см левее ее, преобладали сосуды 1 типа (0,5-1,0 мм). При этом отмечали два более выраженных артериальных сосуда, они располагались, как правило, экстраорганно и имели относительно постоянную топографию. Расположение панкреатического протока соответствовало центральной части среза. На поперечных срезах поджелудочной железы выполненных по линиям, расположенным от 2 до 5 см левее верхней брыжеечной вены, регистрировали до 5 артериальных сосудов. Расположение артериальных сосудов было непостоянно и не имело ограниченных топографических зон. На срезах от 2 до 5 см левее верхней брыжеечной вены отмечалось повреждение дорсальной панкреатической артерии, а на срезах на 4 и на 5 см левее верхней брыжеечной вены встречалось периферическое расположение панкреатического протока.

Заключение. Оптимальным местом пересечения поджелудочной железы является область над верхней брыжеечной веной и на 1 см левее верхней брыжеечной вены.

Ключевые слова: перешеек поджелудочной железы, перипанкреатическая артерия, дорсальная панкреатическая артерия, панкреатический проток, резекция поджелудочной железы, уровень пересечения

Objective. To determine the optimal level of intersection of the pancreas based on the features of the topography of the arterial vessels and the pancreatic duct of the isthmus and the body of the pancreas.

Methods. 44 complexes of the upper floor of the abdominal cavity were studied. An injection mass with the subsequent fixation complexes in a formalin solution was introduced into the arterial vessels. The pancreatic tissue was crossed over the superior mesenteric vein along vertical lines drawn on one, two, three, four, and five cm to the left of the superior mesenteric vein. Depending on the diameter, the arteries were divided into the following types: 1 type (diameter - 0.5 - 1.0 mm); 2 type (diameter - 1.1 - 1.5 mm); 3 type (diameter more than 1.6 mm). The sections were used to assess the topography of the main tubular structures, the number and diameter of arterial vessels greater than 0.5 mm, the number of vessels of a certain type and the mean vessel diameter of this type.

Results. On the cross - section above the superior mesenteric vein, as well as on the section made 1 cm to the left of it, vessels of type 1 (0.5-1.0 mm) prevailed. At the same time, two more pronounced arterial vessels were noted. These arteries were located, as a rule, extra-organically and had a relatively constant topography. The location of the pancreatic duct corresponded to the central part of the section. On transverse sections of the pancreas made along lines located from 2 cm to 5 cm to the left of the superior mesenteric vein; up to 5 arterial vessels were recorded. The location of the arterial vessels was inconsistent and did not have limited topographic zones. On sections from 2 to 5 cm to the left of the superior mesenteric vein, damage to the dorsal pancreatic artery was noted, and on sections 4 and 5 cm to the left of the superior mesenteric vein, a peripheral location of the pancreatic duct was found.

Conclusion. The optimal level of intersection of the pancreas is the area above the superior mesenteric vein and 1 cm left of the superior mesenteric vein.

Keywords: isthmus of the pancreas, pancreatic artery, dorsal pancreatic artery, pancreatic duct, pancreatic resection, level of intersection

Novosti Khirurgii. 2021 Mar-Apr; Vol 29 (2): 175-182

The articles published under CC BY NC-ND license

The Choice of the Optimal Level of Intersection of the Pancreas Taking into Account Variants of the Topography of Arterial Vessels and Pancreatic Duct

S.V. Tarasenko, P.V. Tarakanov, A.A. Natalskiy, A.V. Pavlov, N.A. Pronin, A.Yu. Bogomolov



Научная новизна статьи

Выявлено, что область поджелудочной железы от верхней брыжеечной вены до 1 см левее верхней брыжеечной является наиболее оптимальной с анатомической точки зрения для пересечения ткани поджелудочной железы. Здесь, как правило, встречаются два артериальных сосуда. Установлено, что топография данных артерий относительно постоянна, что создает возможность их селективного прошивания.

What this paper adds

It was revealed that the region of the pancreas from the superior mesenteric vein to 1 cm left of the superior mesenteric vein is considered to be the most optimal for transection of the pancreatic tissue from the anatomical point of view. Here, as a rule, two arterial vessels meet. It was found that the topography of these arteries is relatively constant, which makes it possible to suture them selectively.

Введение

В последние десятилетия отмечается рост резекционных вмешательств, выполняемых на поджелудочной железе (ПЖ). В настоящее время в крупных специализированных медицинских центрах к рутинным операциям относят панкреатодуоденальную резекцию (ПДР), операцию Бегера, центральную и дистальную резекции ПЖ и другие резекционные вмешательства [1]. Активно развивается трансплантация ПЖ, причем как с двенадцатиперстной кишкой, так и отдельной части ПЖ [2].

Одним из неотъемлемых этапов операций, упомянутых выше, является пересечение ткани ПЖ. Причем место, уровень пересечения ПЖ может варьировать. Так, при ПДР ПЖ наиболее часто пересекается в области ее перешейка — части ткани железы, расположенной над верхними брыжеечными сосудами. Доказано, что в данной области проходит, как правило, всего один крупный артериальный сосуд, представленный перипанкреатической артерией (ППА) [3]. Кроме того, в области перешейка ПЖ нет коротких венозных стволов, идущих из ткани железы к селезеночной вене, благодаря чему возможно выполнение безопасного туннелирования под ее перешейком [4]. При таких операциях как центральная и дистальные резекции ПЖ, трансплантация тела и хвоста ПЖ, ткань органа может пересекаться левее перешейка ПЖ [5]. При этом при заборе трансплантата ряд авторов отмечают важность сохранения дорсальной панкреатической артерии (ДПА), поскольку она играет важную роль в кровоснабжении тела и хвоста ПЖ [6].

Однако, несмотря на достижения современ-

ной хирургии, количество осложнений после резекционных вмешательств на ПЖ остается на достаточно высоком уровне. В структуре послеоперационных осложнений послеоперационная панкреатическая фистула (ПОПФ) занимает одно из ведущих мест, являясь основной причиной послеоперационного перитонита и эрозивного кровотечения [7]. Все это свидетельствует о том, что актуальным направлением хирургии ПЖ является поиск причин ПОПФ, улучшение техник пересечения ПЖ, а также выбор места пересечения ткани ПЖ, что в совокупности позволит снизить риск послеоперационных осложнений.

Цель. Определить оптимальный уровень пересечения поджелудочной железы с учетом топографии артериальных сосудов и панкреатического протока области перешейка и тела поджелудочной железы.

Материал и методы

В ходе работы исследованы органокомплексы верхнего этажа брюшной полости человека (n=44), которые были взяты при аутопсии у лиц, не имеющих при жизни заболеваний поджелудочной железы, возрастная и половая характеристика указана в таблице 1. Причиной смерти исследуемых были заболевания сердечно-сосудистой системы. Биологический комплекс представлял собой изъятую единым блоком поджелудочную железу, двенадцатиперстную кишку, селезенку, гепатодуоденальную связку, часть аорты с устьем чревного ствола и верхней брыжеечной артерии. Весь материал предоставлен кафедрой анатомии Рязанского государственного медицинского университета Минздрава России.

Таблица 1

Количественное распределение материала по полу и возрасту*

Пол	Возраст				Всего
	25-44 (молодой возраст)	44-59 (средний возраст)	60-74 (пожилой возраст)	75-89 (старческий возраст)	
Мужчины	2	7	12	5	26
Женщины	—	3	7	8	18
Всего	2	10	19	13	44

* — для возрастной периодизации материала использовалась возрастная классификация Всемирной организации здравоохранения от 2019 г. Долгожители (более 90 лет) не входили в исследование.

Для лучшей визуализации крупных артериальных сосудов до фиксации в формальдегиде было выполнено предварительное освобождение комплексов от жировой клетчатки. В дальнейшем артериальное русло ПЖ герметизировали при помощи лигатур. В устье чревного ствола и верхней брыжеечной артерии вводили инъекционную массу, представленную смесью пищевого желатина Dr. Oetker (Россия), черной туши OfficeSpace (Россия) и клея ПВА attache (Россия). После окончательной герметизации артериального русла комплексы погружали на сутки в 4% раствор формалина. Через сутки производили пересечение ткани ПЖ острым скальпелем в направлении строго перпендикулярном продольной оси органа. Плоскость сечения проходила через следующие зоны: перешеек ПЖ (над серединой верхней брыжеечной вены), на один, два, три, четыре и пять сантиметров левее перешейка ПЖ (середина верхней брыжеечной вены). После пересечения железы срезы фотографировали в стандартной укладке, изображение переносили в компьютер, где при помощи утилиты Universal Desklor Ruler 3.8 (США) выполняли измерения.

На каждом срезе оценивали топографию основных трубчатых структур в толще железы, а также количество и диаметр артериальных сосудов более 0,5 мм. В зависимости от диаметра все исследованные артерии были поделены на следующие типы: 1 тип (диаметр — 0,5-1,0 мм); 2 тип (диаметр — 1,1-1,5 мм); 3 тип (диаметр более 1,6 мм). Таким образом, на каждом поперечном срезе каждой области оценивали количество сосудов определенного типа и средний диаметр сосуда данного типа. Положение панкреатического протока считали «центральной» при его прохождении ближе к центральной оси органа и «периферическим» при его прохождении у края паренхимы ПЖ.

Статистика

Статистическая обработка данных производилась при помощи программы Microsoft Excel 2016.

Частоты встречаемости сосудов на каждом срезе описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Проверка нормальности распределения производилась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Для описания диаметра сосудов рассчитывали медиану (Me) и нижний и верхний квартили (Q1; Q3), результаты записывались в виде Me (Q1; Q3). Сравнение двух групп с распределением, отличающимся от нормального, производили при помощи

U-критерия Манна-Уитни.

Для сравнения относительных показателей качественных признаков (частот и долей) между двумя независимыми группами использовался точный критерий Фишера. Для количественной оценки зависимости вероятности исхода от наличия фактора (повреждение дорсальной панкреатической артерии) применён показатель отношения шансов (OR) с 95% доверительным интервалом, при этом сравнивались срезы, где была пересечена ДПА, со срезами, где ДПА не пересекалась.

Статистически значимыми считались значения $p < 0,05$, $OR > 3$.

Результаты

Поперечный срез ПЖ над верхней брыжеечной веной (ВБВ).

На данном срезе общее количество артериальных сосудов диаметром более 0,5 мм было: два сосуда — 34 (77,3%) случая, три сосуда — 10 (22,7%) случаев.

В 21 (47,7%) случае на данном срезе были только сосуды 1 типа (0,5-1 мм), средний диаметр сосудов данного типа 0,79 (0,68-0,9) мм, при этом в 17 (80,9%) случаях было два сосуда, которые были представлены ППА и дополнительной артерией перешейка ПЖ (допПА), ранее подробно не описанной в литературе (рис. 1 А), в 4 (19,1%) случаях было три сосуда, представленных ППА, допПА и добавочным артериальным сосудом.

В 21 (47,7%) случае помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 2 типа (1,1-1,5 мм), которые всегда были представлены ППА и допПА, средний диаметр сосуда 1,3 (1,2; 1,39) мм, при этом в 19 (90,5%) случаях был один сосуд данного типа, в 2 (9,5%) случаях — два сосуда.

Сосудов 3 типа (1,6 мм и более) на данном срезе не встречалось

Поперечный срез ПЖ на 1 см влево от края ВБВ.

Общее количество сосудов диаметром более 0,5 мм на данном срезе: два сосуда — 17 (38,6%) случаев, три сосуда — 27 (61,4%) случаев.

В 17 (38,6%) случаях на данном срезе были только сосуды 1 типа (0,5-1 мм), средний диаметр сосудов данного типа 0,65 (0,7; 0,84) мм, при этом в 6 (35,3%) случаях было два сосуда — ППА и допПА, в 11 (64,7%) случаях было три сосуда — ППА, допПА и добавочный артериальный сосуд.

В 17 (38,6%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 2 типа (1,1-1,5 мм), которые всегда были представлены ППА и допПА, сред-

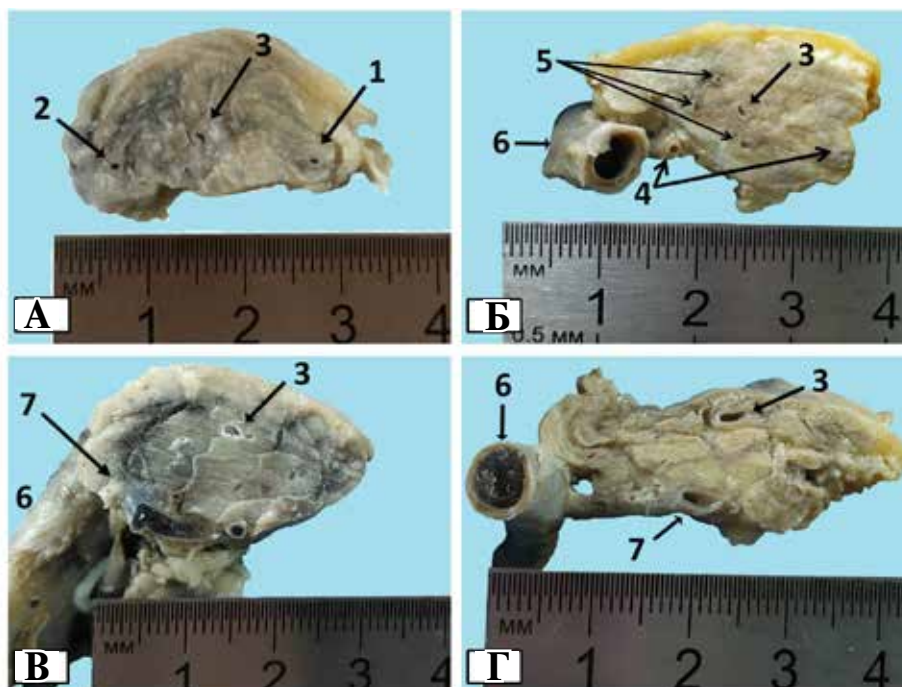


Рис. 1. Поперечные срезы поджелудочной железы на разных уровнях.

А – срез над ВВВ – визуализируются два крупных артериальных сосуда. Б – срез на 3 см левее ВВВ – визуализируется множество артериальных сосудов. В – срез на 2 см левее ВВВ – повреждена дорсальная панкреатическая артерия. Г – срез ПЖ на 4 см левее ВВВ – повреждена дорсальная панкреатическая артерия, периферическое положение главного панкреатического протока. 1 – перипанкреатическая артерия; 2 – дополнительная артерия перешейка ПЖ; 3 – главный панкреатический проток; 4 – экстраорганные артериальные сосуды на задней поверхности ПЖ; 5 – интраорганные артериальные сосуды; 6 – селезеночная артерия; 7 – дорсальная панкреатическая артерия.

ний диаметр сосуда 1,12 (1,1; 1,3) мм, при этом в 14 (82,3%) случаях был один сосуд данного типа, в 3 (17,6%) случаях – два сосуда.

В 6 (13,6%) случаях помимо сосудов 1 типа был еще и сосуд 3 типа (более 1,6мм), который всегда был представлен ППА, средний диаметр 1,8 (1,6; 2,0) мм, при этом в 100% был один сосуд данного типа.

В 4 (9,1%) случаях на данном срезе встречались сосуды всех трех типов, при этом всегда был один сосуд более 1,6 мм – ППА, 1 сосуд 1,1-1,5 мм – допПА, сосудов 0,5-1 мм от одного – 2 (50%) до двух (2 (50%)) случаев.

Следует отметить, что на поперечных срезах ПЖ над ВВВ и на 1 см левее ВВВ ППА и допПА встречались в 100% случаев. При этом перипанкреатическая артерия находилась в задненижней части среза и располагалась, как правило, экстраорганно в жировой клетчатке. Дополнительная артерия находилась в задневерхней части среза и могла располагаться как интраорганно, так и экстраорганно в жировой клетчатке ПЖ. Панкреатический проток всегда располагался в центральной части срезов (рис. 1 А).

Поперечный срез ПЖ на 2 см влево от края ВВВ.

Общее количество сосудов диаметром более

0,5 мм на данном срезе: два сосуда – 19 (43,2%) случаях, три сосуда – 13 (29,5%) случаях, четыре сосуда – 10 (22,7%) случаях, пять сосудов – 2 (4,5%) случаях.

В 22 (50%) случаях на данном срезе были только сосуды 1 типа (0,5-1 мм), средний диаметр сосудов данного типа 0,7 (0,66-0,8) мм, при этом в 10 (45,5%) случаях было два сосуда – ППА и допПА, в 8 (36,4%) случаях было три сосуда – ППА, допПА и добавочный сосуд, в 4 (18,1%) случаях было четыре сосуда – ППА, допПА и два добавочных сосуда.

В 11 (25%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 1,1-1,5 мм, которые всегда были представлены ППА и допПА, средний диаметр сосуда 1,25 (1,18; 1,42) мм, при этом в 8 (72,7%) случаях был один сосуд данного типа, в 3 (27,3%) случаях – два сосуда.

В 7 (15,9%) случаях помимо сосудов 1 типа был еще и сосуд 3 типа (более 1,6мм), который был представлен ППА в 2 (28,6%) случаях, ДПА – в 5 (71,4%) случаях, средний диаметр 1,9 (1,6; 2,0) мм, при этом в 100% был один сосуд данного типа.

В 4 (9,1%) случаях на данном срезе встречались сосуды всех трех типов, при этом всегда был один сосуд более 1,6 мм – ДПА, от одного (2 (50%)) до двух (2 (50%)) сосудов 1,1-1,5мм –

ППА и допПА, и от одного (2 (50%)) до двух (2 (50%)) сосудов 0,5-1 мм.

В 9 (20,45%) случаях на данном уровне среза ПЖ была повреждена ДПА (рис. 1 В).

Поперечный срез ПЖ на 3 см влево от края ВБВ.

Общее количество сосудов диаметром более 0,5 мм на данном срезе: два сосуда — 5 (11,4%) случаев, три сосуда — 21 (47,7%) случаев, четыре сосуда — 11 (25%) случаев, пять сосудов — 5 (11,4%) случаев, шесть сосудов — 2 (4,5%) случая.

В 7 (15,9%) случаях на данном срезе были только сосуды 1 типа (0,5-1 мм), средний диаметр сосудов данной группы 0,7 (0,5; 0,76) мм, при этом в 100% было три сосуда.

В 26 (59,1%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 2 типа (1,1-1,5 мм), средний диаметр 1,2 (1,2; 1,3) мм, при этом в 22 (84,6%) случаях был один сосуд данного типа, в 4 (15,4%) случаях — два сосуда.

В 7 (15,9%) случаях помимо сосудов 1 типа был еще и сосуд 3 типа (более 1,6 мм), который всегда был представлен ДПА, средний диаметр 1,8 (1,63; 2,2) мм, при этом в 100% был один сосуд данного типа.

В 4 (9,1%) случаях на данном срезе встречались сосуды всех трех типов, при этом всегда был один сосуд более 1,6 мм — ДПА, один сосуд 1,1-1,5 мм, и от одного (2 (50%)) до двух — (2 (50%)) сосудов 0,5-1 мм.

В 11 (25%) случаях на данном уровне среза ПЖ была повреждена ДПА.

Поперечный срез ПЖ на 4 см влево от края ВБВ.

Общее количество сосудов диаметром более 0,5 мм на данном срезе: два сосуда — 4 (9,1%) случаев, три сосуда — 11 (25%) случаев, четыре сосуда — 17 (38,6%) случаев, пять сосудов — 7 (15,9%) случаев, шесть сосудов — 5 (11,4%) случаев.

В 12 (27,3%) случаях на данном срезе были только сосуды 1 типа (0,5-1 мм), средний диаметр сосудов данной группы 0,5 (0,6; 0,7) мм, при этом в 5 (41,6%) случаях было три сосуда, в 7 (58,4%) случаях — четыре сосуда.

В 19 (43,2%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 2 типа (1,1-1,5 мм), средний диаметр сосуда 1,1 (1,2; 1,3) мм, при этом в 17 (89,4%) случаях был один сосуд данного типа, в 2 (10,6%) случаях — три сосуда.

В 10 (22,7%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 3 типа (более 1,6 мм), представленные ДПА и ее крупными ветвями, средний диаметр 1,9 (1,75; 2,5) мм, при этом в

7 (70%) случаях был один сосуд данного типа, в 3 (30%) случаях 0 два.

В 3 (6,8%) случаев на данном срезе встречались сосуды всех трех типов, при этом всегда был один сосуд более 1,6 мм — ДПА, от одного (1 (33,3%)) до двух (2 (66,6%)) сосудов 1,1-1,5 мм, и в 100% три сосуда 0,5-1 мм.

В 14 (31,8%) случаев на данном уровне среза ПЖ была повреждена ДПА. В 3 (6,8%) случаях отмечалось периферическое расположение главного панкреатического протока (рис. 1 Г).

Поперечный срез ПЖ на 5 см влево от края ВБВ.

Общее количество сосудов диаметром более 0,5 мм на данном срезе: два сосуда — 2 (4,5%) случаях, три сосуда — 8 (18,2%) случаев, четыре сосуда — 19 (43,2%) случаев, пять сосудов — 13 (29,5%) случаев, шесть сосудов — 2 (4,5%) случаях.

В 15 (34,1%) случаях на данном срезе были только сосуды 1 типа (0,5-1 мм), средний диаметр сосудов данного типа 0,7 (0,5; 0,82) мм, при этом в 8 (53,3%) случаях было три сосуда, в 7 (46,7%) случаях — пять сосудов.

В 9 (20,4%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 2 типа (1,1-1,5 мм), средний диаметр сосуда 1,3 (1,2-1,4) мм, при этом в 100% был один сосуд данного типа.

В 2 (4,5%) случаях на данном срезе встречались только сосуды 2 типа, при этом в 100% было два сосуда.

В 8 (18,2%) случаях помимо сосудов 1 типа были еще и сосуды 3 типа (более 1,6 мм), средний диаметр 1,85 (1,7; 2,2) мм, при этом в 100% был один сосуд данного типа.

В 6 (13,6%) случаях на данном срезе встречались сосуды всех трех типов, при этом всегда был один сосуд более 1,6 мм — ДПА, от одного (2 (33,3%)) до двух (4 (66,6%)) сосудов 1,1-1,5 мм, от одного — 4 (66,6%) до двух (2 (33,3%)) сосудов 0,5-1,0 мм.

В 16 (36,36%) случаях на данном уровне среза ПЖ была повреждена ДПА (таблица 2). В 8 (18,2%) случаях отмечалось периферическое расположение главного панкреатического протока.

Следует отметить, что на срезах ПЖ от 2 до 5 см левее ВБВ топография артериальных сосудов не имела выраженных топографических закономерностей. Артерии более крупного диаметра (1,1 мм и более) находились на задней поверхности ПЖ, а артерии меньшего диаметра (0,5-1,0 мм) располагались, как правило, интра-органо (рис. 1 Б).

Общее количество артериальных сосудов более 0,5 мм на срезе над ВБВ достоверно ниже,

Таблица 2

Риск повреждения дорсальной панкреатической артерии на различных срезах поджелудочной железы

Уровень среза ПЖ	ДПА не пересекалась			ДПА пересекалась			p	OR
	Над ВБВ	На 1 см левее ВБВ	На 2 см левее ВБВ	На 3 см левее ВБВ	На 4 см левее ВБВ	На 5 см левее ВБВ		
Риск повреждения ДПА в %	0	0	20,45%	25%	31,8%	36,36%	<0,01	>3

* — для возрастной периодизации материала использовалась возрастная классификация всемирной организации здравоохранения от 2019г. Долгожители (более 90 лет) не входили в исследование.

чем на срезах на 2 см, 3 см, 4 см, и 5 см левее ВБВ ($p < 0,05$). Так же, как и общее количество сосудов на срезах на 1 см левее ВБВ ниже чем на срезах на 2 см ($p > 0,05$), 3 см, 4 см и 5 см левее ВБВ ($p < 0,05$). Следует отметить, что увеличение числа сосудов на срезах на 2 см, 3 см, 4 см и 5 см левее ВБВ происходило в основном за счет сосудов 1 типа (0,5-1,0 мм), а количество сосудов большего диаметра остается относительно постоянным.

Обсуждение

В настоящее время принято считать, что область перешейка ПЖ является относительно бессосудистой зоной и при многих хирургических операциях ПЖ пересекается именно в данной области. Однако, несмотря на то, что тема кровоснабжения ПЖ является достаточно хорошо изученным вопросом, топография артериальных сосудов перешейка ПЖ раскрыта в настоящее время в весьма малом объеме. Так, лишь ряд авторов упоминают про перипанкреатическую артерию, проходящую по перешейку поджелудочной железы [3, 8], однако не уделяют достаточного внимания частоте ее встречаемости и особенностям топографии.

В современной литературе описаны различные способы пересечения ПЖ в области ее перешейка. В одних из них предполагается предварительное наложение зажимов или лигатур по всей окружности перешейка ПЖ с последующим ее пересечением и гемостазом, другие способы предполагают пересечение ткани ПЖ электроинструментом с последующей коагуляцией сосудов. Российские авторы предложили оригинальный способ пересечения ПЖ, суть которого заключается в постепенном прошивании и пересечении паренхимы ПЖ в области перешейка [Рогаль МЛ, Макаренко АВ, Кашперский РВ, Малышев СЮ. Способ поперечного пересечения поджелудочной железы. Дата приоритета 22.02.2011. Патент РФ 2476162 от 27.02.2013]. Недостатком описанных способов является излишняя травматизация ПЖ, а также пересечение или прошивание ткани ПЖ «вслепую» без учета топографии сосудов и их предварительной перевязки.

В ходе представленного исследования на поперечном срезе ПЖ над ВБВ и на 1 см левее ВБВ выявлено, как правило, два постоянных артериальных сосуда. Данные сосуды являлись перипанкреатической артерией и дополнительной артерией перешейка ПЖ, ранее подробно не описанной в литературе. Описанные артерии расположены, как правило, экстраоргано при этом имеют относительно постоянную топографию. Данные анатомические особенности могут позволить выполнить предварительное прошивание зон возможного прохождения сосудов с минимальным риском захвата в шов главного панкреатического протока, что может уменьшить интраоперационную кровопотерю и степень травматизации ткани ПЖ. Таким образом, данная зона ПЖ является наиболее оптимальной для пересечения ПЖ.

Следует отметить, что на поперечных срезах ПЖ над ВБВ и на 1 см влево от ВБВ не отмечалось пересечения ДПА, в отличие от области от 2 см до 5 см левее ВБВ где отмечалось повреждение ДПА. При расчете точного критерия Фишера, а также отношения шансов с 95% доверительным интервалом выявлены статистически значимые различия ($p < 0,01$; $OR > 3$). Таким образом, риск повреждения ДПА достоверно выше на срезах от 2 до 5 см левее ВБВ по сравнению со срезами, выполненными над ВБВ и на 1 см левее ВБВ. При этом риск повреждения ДПА возрастает от перешейка ПЖ к ее дистальной части (таблица 1). Повреждение ДПА, в свою очередь, может вызвать массивное интраоперационное кровотечение, а также значительно ухудшить кровоснабжение проксимальной части тела ПЖ [7].

Большое значение при резекционных вмешательствах на ПЖ придается топографии панкреатического протока. Так, в отдельных литературных источниках к одному из факторов, увеличивающих риск возникновения ПОПФ, относят периферическое расположение главного панкреатического протока [9]. Подобная топография была отмечена на срезах от 2 см левее ВБВ до 5 см левее ВБВ.

Все вышеперечисленное делает зону ПЖ от 2 до 5 см левее ВБВ менее благоприятной, с анатомической точки зрения, для пересечения ПЖ.

Выводы

1. Оптимальным местом пересечения ПЖ является область над верхней брыжеечной вены и на 1 см влево от верхней брыжеечной веной. Именно в данных областях встречаются, как правило, два артериальных сосуда, топография которых относительно постоянна, что создает возможность их селективного прошивания.

2. При пересечении ткани ПЖ на уровне от 2 до 5 см левее ВБВ встречается большее количество сосудов без выраженных закономерностей топографии, которые расположены в основном интраорганно. При пересечении ПЖ в данных областях возможно повреждение ДПА с развитием выраженного артериального кровотечения. Также на поперечных срезах на уровне на 4 см и на 5 см влево от ВБВ топография главного панкреатического протока может соответствовать периферической части ПЖ, что является одним из факторов риска возникновения ПОПФ.

Финансирование

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

Этические аспекты.

Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено этическим комитетом Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Datta J, Vollmer CM Jr. Advances in surgical management of pancreatic diseases. *Gastroenterol Clin North Am.* 2016;45(1):129-44. doi: 10.1016/j.gtc.2015.10.002
2. Kopp WH, Verhagen MJ, Blok JJ, Huurman VA, de Fijter JW, de Koning EJ, Putter H, Baranski AG, Schaapherder AF, Braat AE, Ringers J. Thirty Years of Pancreas Transplantation at Leiden University Medical Center: Long-term Follow-up in a Large Eurotransplant Center. *Transplantation.* 2015 Sep;99(9):e145-51. doi: 10.1097/TP.0000000000000604
3. Тараканов ПВ, Судакова ИЮ, Павлов АВ. Особенности формирования и топографии артериальных стволов перешейка поджелудочной железы. *Наука Молодых=Eruditio Juvenium.* 2018;6(2):225-32. doi: 10.23888/HMJ201862225-232
4. Piras C, Paulo DN, Paulo IC, Rodrigues H, Silva

AL. Venous drainage from the tail of the pancreas to the lienal vein and its relationship with the distal splenorenal shunt selectivity. *Acta Cir Bras.* 2010 Feb;25(1):105-10. doi: 10.1590/s0102-86502010000100021

5. Ome Y, Seyama Y, Doi M, Muto J. Laparoscopic distal pancreatectomy for left-sided pancreatic cancer using the "caudo-dorsal artery first approach". *Ann Surg Oncol.* 2019 Dec;26(13):4464-65. doi: 10.1245/s10434-019-07789-8

6. Baranski AG, Lam HD, Braat AE, Schaapherder AF. The dorsal pancreatic artery in pancreas procurement and transplantation: anatomical considerations and potential implications. *Clin Transplant.* 2016 Oct;30(10):1360-64. doi: 10.1111/ctr.12814

7. Lermite E, Sommacale D, Piardi T, Arnaud JP, Sauvanet A, Dejong CH, Pessaux P. Complications after pancreatic resection: diagnosis, prevention and management. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2013 Jun;37(3):230-39. doi: 10.1016/j.clinre.2013.01.003

8. Covantev S, Mazuruc N, Belic O. The arterial supply of the distal part of the pancreas. *Surg Res Pract.* 2019 Mar 20;2019:5804047. doi: 10.1155/2019/5804047. eCollection 2019.

9. Ridolfi C, Angiolini MR, Gavazzi F, Spaggiari P, Tinti MC, Uccelli F, Madonini M, Montorsi M, Zerbi A. Morphohistological features of pancreatic stump are the main determinant of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Biomed Res Int.* 2014;2014:641239. doi: 10.1155/2014/641239

REFERENCES

1. Datta J, Vollmer CM Jr. Advances in surgical management of pancreatic diseases. *Gastroenterol Clin North Am.* 2016;45(1):129-44. doi: 10.1016/j.gtc.2015.10.002
2. Kopp WH, Verhagen MJ, Blok JJ, Huurman VA, de Fijter JW, de Koning EJ, Putter H, Baranski AG, Schaapherder AF, Braat AE, Ringers J. Thirty Years of Pancreas Transplantation at Leiden University Medical Center: Long-term Follow-up in a Large Eurotransplant Center. *Transplantation.* 2015 Sep;99(9):e145-51. doi: 10.1097/TP.0000000000000604
3. Tarakanov PV, Sudakova IYu, Pavlov AV. Distinguishing features of the formation and topography of the pancreatic isthmus arterial trunks. *Science of the Young (Eruditio Juvenium).* 2018;6(2):225-32. doi:10.23888/HMJ201862225-232 (In Russ.)
4. Piras C, Paulo DN, Paulo IC, Rodrigues H, Silva AL. Venous drainage from the tail of the pancreas to the lienal vein and its relationship with the distal splenorenal shunt selectivity. *Acta Cir Bras.* 2010 Feb;25(1):105-10. doi: 10.1590/s0102-86502010000100021
5. Ome Y, Seyama Y, Doi M, Muto J. Laparoscopic distal pancreatectomy for left-sided pancreatic cancer using the "caudo-dorsal artery first approach". *Ann Surg Oncol.* 2019 Dec;26(13):4464-65. doi: 10.1245/s10434-019-07789-8
6. Baranski AG, Lam HD, Braat AE, Schaapherder AF. The dorsal pancreatic artery in pancreas procurement and transplantation: anatomical considerations and potential implications. *Clin Transplant.* 2016 Oct;30(10):1360-64. doi: 10.1111/ctr.12814
7. Lermite E, Sommacale D, Piardi T, Arnaud JP, Sauvanet A, Dejong CH, Pessaux P. Complications after pancreatic resection: diagnosis, prevention and management. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2013 Jun;37(3):230-39. doi: 10.1016/j.clinre.2013.01.003

8. Covantev S, Mazuruc N, Belic O. The arterial supply of the distal part of the pancreas. *Surg Res Pract.* 2019 Mar 20;2019:5804047. doi: 10.1155/2019/5804047. eCollection 2019.
9. Ridolfi C, Angiolini MR, Gavazzi F, Spaggiari

- P, Tinti MC, Uccelli F, Madonini M, Montorsi M, Zerbi A. Morphohistological features of pancreatic stump are the main determinant of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Biomed Res Int.* 2014;2014:641239. doi: 10.1155/2014/641239

Адрес для корреспонденции

г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9,
Рязанский государственный медицинский
университет им. акад. И.П. Павлова,
кафедра госпитальной хирургии,
тел.: +7 910 578-97-07,
e-mail: lorey1983@mail.ru,
Натальский Александр Анатольевич

Address for correspondence

390026, Russian Federation, Ryazan,
9, Vysokovoltynaya str.,
I.P.Pavlov Ryazan State Medical University,
the Department of Hospital Surgery,
tel. +7 910 578-97-07,
e-mail: lorey1983@mail.ru,
Natal'skiy Alexandr A.

Сведения об авторах

Тарасенко Сергей Васильевич, д.м.н., профессор,
заведующий кафедрой госпитальной хирургии,
Рязанский государственный медицинский универ-
ситет имени академика И.П. Павлова, г. Рязань,
Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-1948-5453>

Тараканов Павел Виталиевич, ассистент кафедры
анатомии, Рязанский государственный медицин-
ский университет имени академика И.П. Павлова,
г. Рязань, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-8358-6603>

Натальский Александр Анатольевич, д.м.н., до-
цент, профессор кафедры госпитальной хирургии,
Рязанский государственный медицинский универ-
ситет имени академика И.П. Павлова, г. Рязань,
Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0003-1590-9818>

Павлов Артем Владимирович, д.м.н., доцент, заведу-
ющий кафедрой анатомии, Рязанский государствен-
ный медицинский университет имени академика
И.П. Павлова, г. Рязань, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-8224-824X>

Пронин Николай Алексеевич, к.м.н., старший
преподаватель кафедры анатомии, Рязанский го-
сударственный медицинский университет имени
академика И.П. Павлова, г. Рязань, Российская
Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-6355-8066>

Богомолов Алексей Юрьевич, ассистент кафедры
госпитальной хирургии, Рязанский государствен-
ный медицинский университет имени академика
И.П. Павлова, г. Рязань, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0001-8095-3968>

Information about the authors

Tarasenko Sergey V., MD, Professor, Head of Hospital
Surgery Department, I.P. Pavlov Ryazan State Medical
University, Ryazan, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-1948-5453>

Tarakanov Pavel V., Assistant of the anatomy
Department, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University,
Ryazan, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-8358-6603>

Natal'skiy Alexandr A., MD, Associate Professor,
Professor of the Hospital Surgery Department, I.P.
Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan,
Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0003-1590-9818>

Pavlov Artem V., MD, Associate Professor of the Anatomy
Department, Head of the Anatomy Department, I.P.
Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan,
Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-8224-824X>

Pronin Nikolay A., PhD, Senior Lecturer of the
Anatomy Department, I.P. Pavlov Ryazan State Medical
University, Ryazan, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-6355-8066>

Bogomolov Aleksei Yu., Assistant of the Hospital
Surgery, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University,
Ryazan, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0001-8095-3968>

Информация о статье

Поступила 23 декабря 2019 г.

Принята в печать 29 марта 2021 г.

Доступна на сайте 1 мая 2021 г.

Article history

Arrived: 23 December 2020

Accepted for publication: 29 March 2021

Available online: 1 May 2021